

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

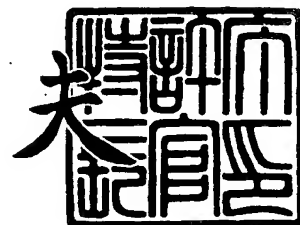
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 6 3 7 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J . P 2 0 0 3 - 0 9 6 3 7 7]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PN068377

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 5/245

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 石原 正人

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 青 建一

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100096998

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 碓氷 裕彦

 【電話番号】 0566-25-5988

【選任した代理人】

 【識別番号】 100118197

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 大登

 【電話番号】 0566-25-5987

【選任した代理人】

 【識別番号】 100123191

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 高順

 【電話番号】 0566-25-5990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010331

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213350

【包括委任状番号】 0213351

【包括委任状番号】 0213352

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 磁界の変化を検出するための複数の磁気抵抗素子から構成される第 1 の磁気抵抗ブリッジと、

前記磁界の変化を検出するための複数の磁気抵抗素子から構成される第 2 の磁気抵抗ブリッジとを有し、

前記第 1 の磁気抵抗ブリッジと前記第 2 の磁気抵抗ブリッジが、前記磁界の向きに対して左右対称に配置されており、

前記第 1 の磁気抵抗ブリッジを構成する前記複数の磁気抵抗素子が、前記磁界の向きに対して左右対称に配置されており、

前記第 2 の磁気抵抗ブリッジを構成する前記複数の磁気抵抗素子が、前記磁界の向きに対して左右対称に配置されることを特徴とする磁気センサ。

【請求項 2】 前記第 1 又は第 2 の磁気抵抗ブリッジにおける前記複数の磁気抵抗素子は、放射状に配置されている請求項 1 に記載の磁気センサ。

【請求項 3】 前記第 1 及び前記第 2 の磁気抵抗ブリッジにおける前記複数の磁気抵抗素子の全てが、前記磁界の向きに対して一定の角度を持って配置されている請求項 1 に記載の磁気センサ。

【請求項 4】 前記第 1 及び前記第 2 の磁気抵抗ブリッジは各々放射状に配置された 4 つの磁気抵抗素子から構成され、前記 4 つの磁気抵抗素子の内対向する 2 つの磁気抵抗素子をそれぞれ 1 組の磁気抵抗素子とし、各 1 組の磁気抵抗素子の midpoint をそれぞれの磁気抵抗ブリッジの出力とする請求項 1 に記載の磁気センサ。

【請求項 5】 前記 1 組の磁気抵抗素子は、直線状に配置されている請求項 4 に記載の磁気センサ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体磁気センサ、特に磁気抵抗素子を用いた半導体磁気センサに

係り、詳しくは、センサ出力のオフセット電圧の中心値ずれをなくすことを可能とする技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、外部応力による磁歪効果の影響を消去するように左右の磁気抵抗ブリッジを対称となるように配置した磁気センサが知られている（例えば、特許文献1）。

【0003】

また、磁気抵抗ブリッジの組み付けずれ等によって発生するオフセット電圧を調整できるように、磁気抵抗素子を配置した磁気センサが知られている（例えば、特許文献2）。

【0004】

図3に、磁気センサ20における磁気抵抗素子の配置図を示す。図3において、磁気センサ20は2つの磁気抵抗素子ブリッジ21及び22を有し、各磁気抵抗素子ブリッジはバイアス磁界の方向に対して各々角度 θ だけ傾けて配置されている。磁気抵抗ブリッジ21は、4つの磁気抵抗素子R9～R11から構成され、磁気抵抗ブリッジ22も同様に4つの磁気抵抗素子R12～R16から構成されている。

【0005】

図3に示す磁気センサ20の等価回路を図4に示す。図4に示すように、磁気抵抗素子R9～R16が、ブリッジ回路を形成している。

【0006】

このような磁気センサ20では、被検出対象である磁性体の回転に伴うバイアス磁界の向きの変化を、磁気抵抗素子R9～R16の抵抗値の変化として検出するものである。具体的には、ブリッジ回路の midpoint 電圧 V_a 及び V_b の値を用いて、被検出対象の磁性体の回転を検出する。したがって、バイアス磁界の向きの変化が無い場合には、midpoint 電位の差（ $V_a - V_b$ ）として表すことができるブリッジ回路のオフセット電圧の中心値は一定であることが望ましい。なお、2つの磁気抵抗素子ブリッジ21及び22を各々角度 θ だけ傾けて配置するのは、バイア

ス磁界の向きの変化をより顕著に受けるようにするためである。

【0007】

また、各磁気抵抗素子 R9～R16 は、Ni を主成分とする強磁性磁気抵抗素子（例えば、Ni-Co 合金又は Ni-Fe 合金）であって、蒸着等により薄膜をガラス基板上の付着させた後、ガラスマスク描画装置等によって所定のパターンにパターンニングされたものである。なお、ガラスマスク描画装置は、予め作成された磁気抵抗素子のオリジナルゲージパターンを読み取り、次に読取ったデータに基づいてパターンニングを行う。

【0008】

【特許文献1】

特開 2001-153683 号公報（第2図（a））

【特許文献2】

特開 2000-337921 号公報（第2～3頁、第1図）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、磁気センサ 20 では、ガラスマスク描画装置による磁気抵抗素子のオリジナルゲージパターンの読み取りの際のデータ変換誤差によって、パターンニングされる磁気抵抗素子の線幅が変化してしまうことがある。磁気抵抗素子の抵抗値は線幅に反比例して変化することから、線幅が変化すると抵抗値が変化し、ブリッジ回路の midpoint 電位の差であるオフセット電圧の中心値がずれるという不具合があった。

【0010】

図5を用いて、オリジナルゲージパターンの読み取りの際のデータ変換誤差の発生について説明する。図5（a）～図5（c）は、いずれも、線幅 p のオリジナルゲージパターンの一部を示している。ただし、図5（a）では、オリジナルゲージパターンの一部が、ガラスマスク描画装置の読み取り時のスキャン方向 s と垂直な場合を示し、図5（b）はスキャン方向 s と θ_1 だけ傾いている場合、図5（c）はスキャン方向 s と θ_2 だけ傾いている場合を示している。図5（a）の場合、線幅 p のオリジナルゲージパターンは、線幅 p の領域 50 と認識される。

しかしながら、スキャン方向 s に対して傾きを有するオリジナルゲージパターンの斜め線は階段状に認識されてしまう。即ち、図 5 (b) では領域 51 として、図 5 (c) では領域 52 として認識される。認識されたパターン (50、51、52) は、そのまま磁気抵抗素子としてパターンニングされることから、オリジナルゲージパターンとスキャン方向 s とが成す角度に応じて、パターンニングされる磁気抵抗素子の抵抗値が変化することとなる。

【0011】

例えば、図 3 における磁気センサ 20 において、磁気抵抗素子 R_{11} の抵抗値が大きくなった場合、ガラスマスク描画装置の読取り時のスキャン方向がバイアス磁界の向きと同一とすると、磁気抵抗素子 R_{11} と同じ傾きを有する磁気抵抗素子 R_{10} 、 R_{13} 、 R_{16} の抵抗値も大きくなることとなる。したがって、図 4 に示すブリッジ回路では、 V_a の電圧が下がり、 V_b の電圧が上がる。そのために、ブリッジ回路の midpoint 電位の差 ($V_a - V_b$) であるオフセット電圧の中心値がずれてしまう。

【0012】

そこで、本発明は、オリジナルゲージパターンの傾きの程度に起因して発生する、ブリッジ回路のオフセット電圧の中心値のずれを防止することを可能とする磁気センサを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に係る本発明では、磁気センサが有する 2 つの磁気抵抗素子ブリッジを左右対称に配置するだけでなく、各磁気抵抗素子ブリッジを構成する複数の磁気抵抗素子をも左右対称に配置したので、パターンニングされた磁気抵抗素子の抵抗値がその角度に応じて変化しても、複数の磁気抵抗素子から構成されるブリッジ回路のオフセット電圧の中心値ずれを無くするという効果が得られる。

【0014】

請求項 2 に係る発明では、磁気センサが有する各磁気抵抗素子ブリッジを構成する複数の磁気抵抗素子を放射状に配置したので、磁界をより顕著に検出すると

いう効果をさらに得ることができる。

【0015】

請求項3に係る発明では、磁気センサが有する各磁気抵抗素子ブリッジを構成する全ての磁気抵抗素子を磁気の向きに対して一定の同じ角度を持って配置したので、パターンニングされた磁気抵抗素子の抵抗値がその角度に応じて変化したとしても、全て同じように変化することから、データ変換誤差に起因するブリッジ回路のオフセット電圧の中心値ずれを確実に無くすることができるという効果が得られる。

【0016】

請求項4及び5に係る発明では、さらに、磁気センサが有する各磁気抵抗ブリッジを、各々放射状に配置された4つの磁気抵抗素子から構成し、4つの磁気抵抗素子の内対向する2つの磁気抵抗素子をそれぞれ1組の磁気抵抗素子として直線状に配置し、各1組の磁気抵抗素子の中点電位をそれぞれの磁気抵抗ブリッジの出力としたので、磁界をより顕著に検出ことができると共に、データ変換誤差に起因するブリッジ回路のオフセット電圧の中心値ずれを確実に無くすることができるという効果が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る磁気センサ10について、図1及び図2を用いて説明する。

【0018】

図1に、磁気センサ10における磁気抵抗素子ブリッジの配置図を示す。図1において、磁気センサ10は2つの磁気抵抗素子ブリッジ11及び12を有し、磁気抵抗素子ブリッジ11及び12はバイアス磁界の向きに対して左右対称に配置されている。さらに、各磁気抵抗素子ブリッジ11及び12を構成する複数の磁気抵抗素子も、バイアス磁界の向きに対して左右対称に配置されている。磁気抵抗素子ブリッジ11及び12は、それぞれ4つの磁気抵抗素子R1～R4及びR5～R8が放射状に配置された構成を有している。また、全ての磁気抵抗素子R1～R8は、バイアス磁界の向きに対して、左右の逆はあるが、45度の角度

を持って配置されている。さらに、各磁気抵抗素子ブリッジ 11 及び 12 は、各々対向する 2 つの磁気抵抗素子が直線状に配置されている。

【0019】

図 1 に示す磁気センサ 10 の等価回路を図 2 に示す。図 2 に示すように、磁気抵抗素子 R1 ~ R8 が、ブリッジ回路を形成している。ブリッジ回路では、磁気抵抗素子ブリッジ 11 の磁気抵抗素子 R1 及び R4 と、磁気抵抗素子 R2 及び R3 の中点電位を V_a とし、磁気抵抗素子ブリッジ 12 の磁気抵抗素子 R5 及び R8 と、磁気抵抗素子 R6 及び R7 の中点電位を V_b としている。

【0020】

このような磁気センサ 10 では、被検出対象である磁性体の回転に伴うバイアス磁界の向きの変化を、磁気抵抗素子 R1 ~ R8 の抵抗値の変化として、中点電圧 V_a 及び V_b の値を利用して、検出するものである。

【0021】

各磁気抵抗素子 R1 ~ R8 は、強磁性磁気抵抗素子（例えば、Ni-Co 合金、Ni-Fe 合金又は Mn-Sb 合金）であって、蒸着等により薄膜をガラス基板上の付着させた後、ガラスマスク描画装置等によって所定のパターンにパターンニングされたものである。なお、ガラスマスク描画装置は、予め作成された磁気抵抗素子のオリジナルゲージパターンを読取り、次に読取ったデータに基づいてパターンニングを行う。

【0022】

例えば、図 1 における磁気センサ 10 において、前述したガラスマスク描画装置による読取り時のデータ変換誤差によって、磁気抵抗素子 R3 の抵抗値が大きくなった場合、ガラスマスク描画装置の読取り時のスキャン方向がバイアス磁界の向きと同一とすると、他の全ての磁気抵抗素子（R1、R2 及び R4 ~ R8）は磁気抵抗素子 3 と同じ傾きを有しているので、他の全ての磁気抵抗素子の抵抗値も大きくなる。したがって、図 2 に示すブリッジ回路では、 V_a 及び V_b の電圧は変化せず、ブリッジ回路の中点電位の差（ $V_a - V_b$ ）であるオフセット電圧の中心値にずれは生じない。

【0023】

このように、2つの磁気抵抗素子ブリッジが左右対称に配置されているだけでなく、各磁気抵抗素子ブリッジ自体も左右対称に構成されているので、前述したガラスマスク描画装置による読取り時のデータ変換誤差に起因して発生する、ブリッジ回路のオフセット電圧の中心値ずれを無くすることが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係わる磁気センサの一例を示す図である。

【図2】

図1に示す磁気センサにおける等価回路を示す図である。

【図3】

磁気センサの一例を示す図である。

【図4】

図4に示す磁気センサにおける等価回路を示す図である。

【図5】

データ変換誤差による線幅のばらつきを説明するための図である。

【符号の説明】

10…磁気センサ

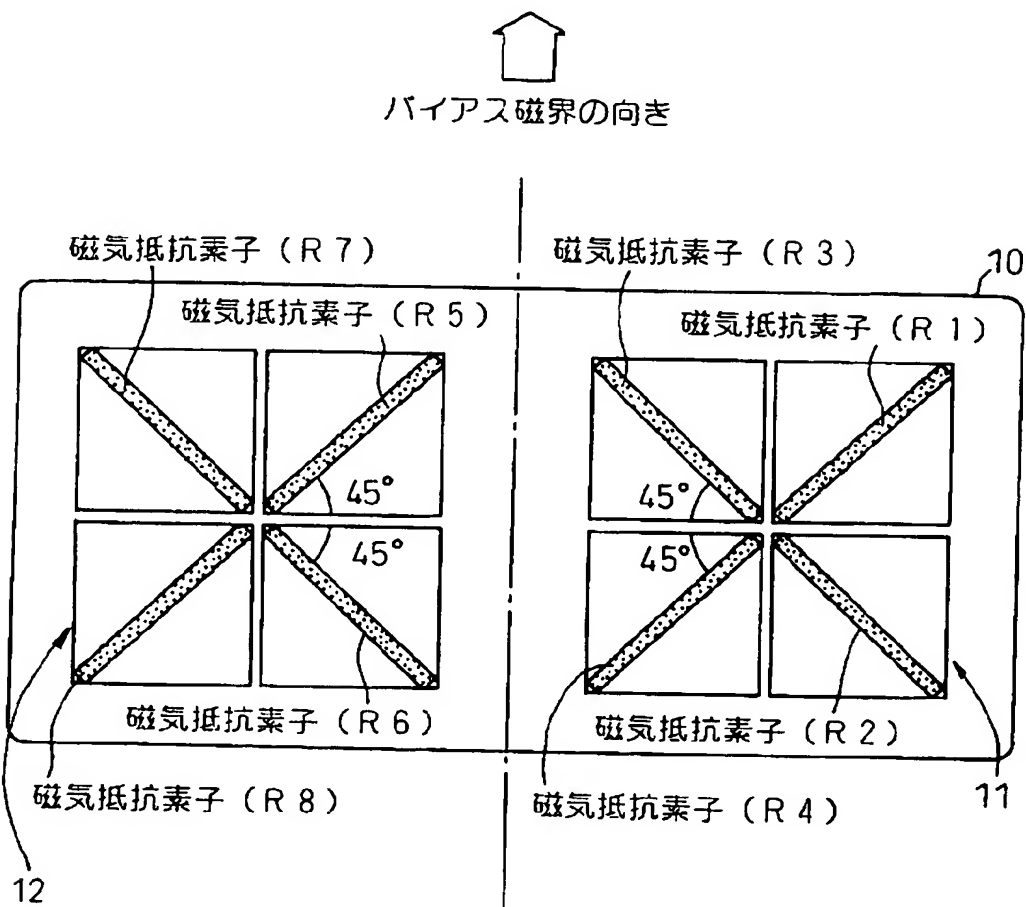
11、12…磁気抵抗素子ブリッジ

R1～R8…磁気抵抗素子

【書類名】 図面

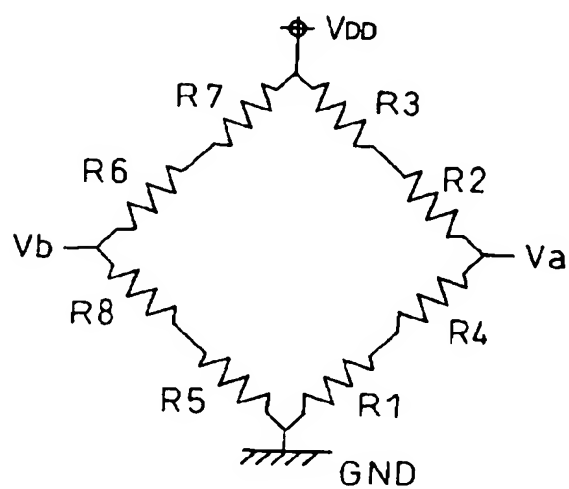
【図 1】

本発明に係る磁気センサを示す図

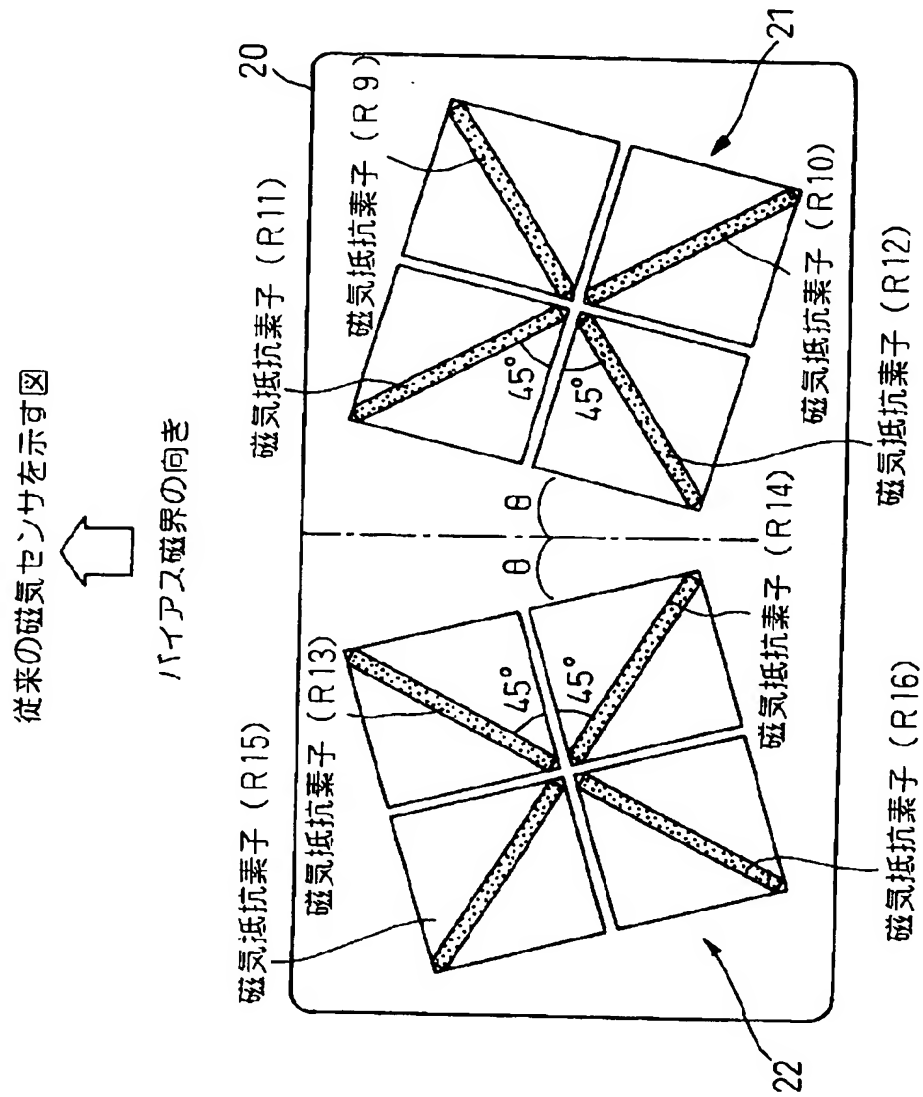


【図 2】

本発明に係る磁気センサにおける等価回路図

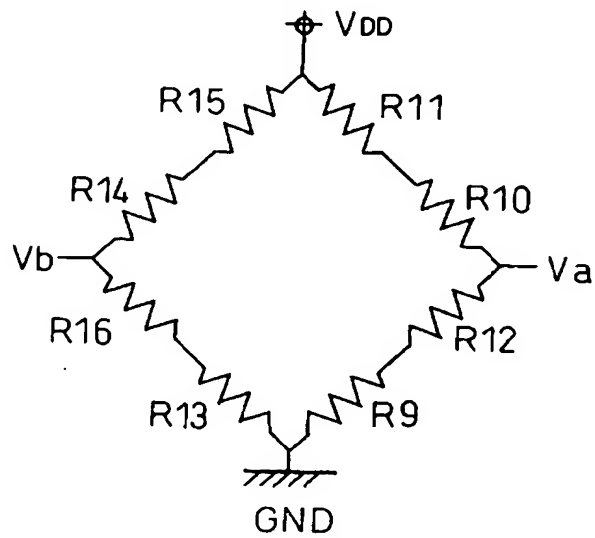


【図 3】

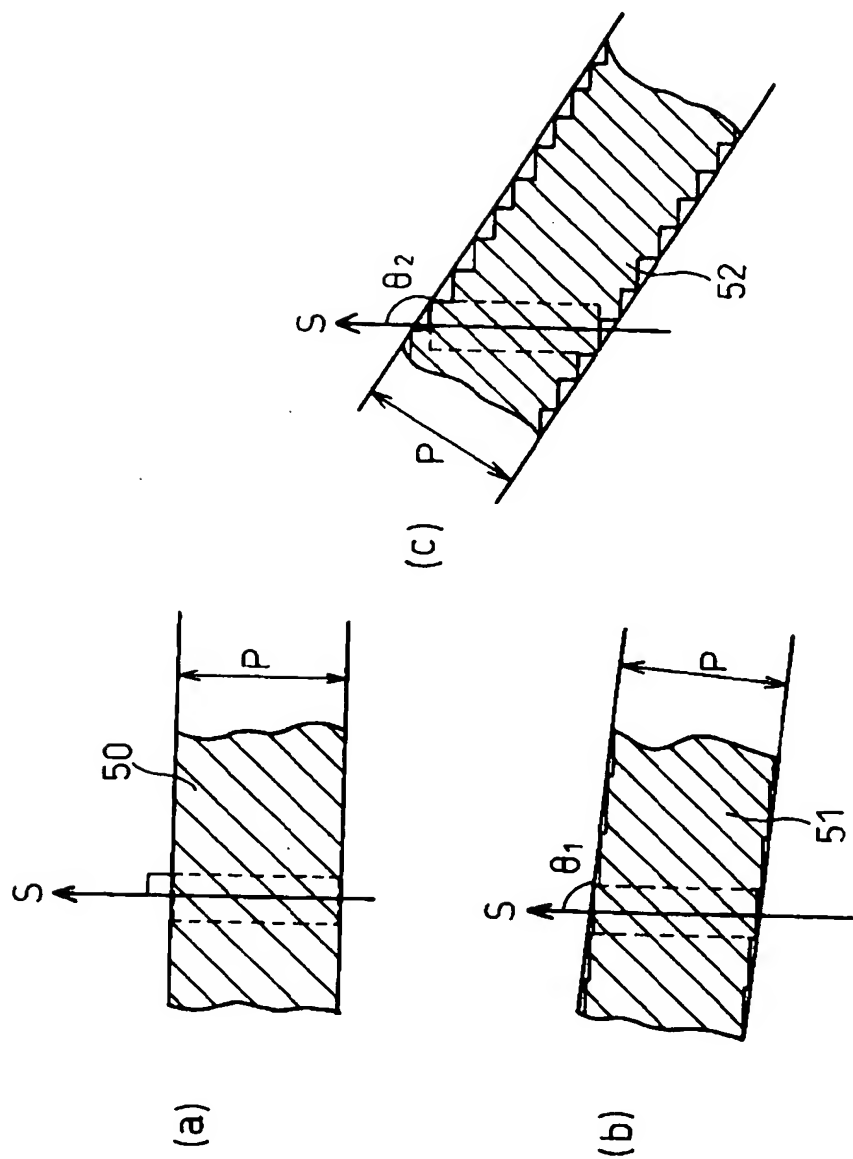


【図 4】

従来の磁気センサにおける等価回路図



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オリジナルゲージパターンの傾きの程度に起因して発生する、ブリッジ回路のオフセット電圧の中心値のずれを防止することを可能とする磁気センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 磁気センサ（10）が有する2つの磁気抵抗素子ブリッジ（11、12）を左右対称に配置するだけでなく、各磁気抵抗素子ブリッジを構成する複数の磁気抵抗素子をも左右対称に配置したので、パターンニングされた磁気抵抗素子（R1～R8）の抵抗値がその角度に応じて変化しても、複数の磁気抵抗素子から構成されるブリッジ回路のオフセット電圧の中心値ずれを無くすという効果が得られる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 3 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー